

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)4月13日

F

審査請求 未請求 請求項の数9 O.L (全 6 頁)

(74) 代理人 弁理士 丹羽 宏之 (外1名)

[illegible]

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 着脱可能な二次電池を動作電源として使用する撮像装置において、前記二次電池以外の外部電源を入力する外部電源入力手段と、該入力された外部電源により前記二次電池を充電する充電回路と、該充電回路に流れる充電電流を制御する制御手段を備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 前記制御手段は、充電の動作モードに応じて充電電流値を変えるように構成されていることを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項3】 充電回路部の温度を検出する検出手段を備え、前記制御手段は、検出された温度に応じて充電電流値を変えるように構成されていることを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【請求項4】 前記制御手段は、充電回路部の温度が第一の温度以上になったときに充電電流値を変化させ、該充電回路部の温度が第二の温度以下になったときに前記充電電流値に戻すことを特徴とする請求項3記載の撮像装置。

【請求項5】 第一の温度と第二の温度との差は5℃以上であることを特徴とする請求項4記載の撮像装置。

【請求項6】 外部電源入力手段に電源供給用のケーブルが接続された場合、二次電池からの電源供給を遮断する電源遮断手段を備えたことを特徴とする請求項1ないし5何れか記載の撮像装置。

【請求項7】 撮像装置に内蔵され、着脱可能な二次電池を充電する充電装置において、充電回路部の温度を検出する検出手段と、該充電回路部に流れる充電電流を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は検出された温度により充電電流値を変えるように構成されていることを特徴とする充電装置。

【請求項8】 前記制御手段は、充電回路部の温度が第一の温度以上になったときに充電電流値を変化させ、該充電回路部の温度が第二の温度以下になったときに前記充電電流値に戻すように構成されていることを特徴とする請求項7記載の充電装置。

【請求項9】 第一の温度と第二の温度との差は5℃以上であることを特徴とする請求項8記載の充電装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、特に着脱可能な二次電池を動作電源とする撮像装置及び二次電池を充電する充電装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、着脱可能な二次電池で動作するカメラ一体型VTRに二次電池を充電する方法としては、二次電池専用の充電器を用いる方法や充電機能が内蔵されているAC/DCアダプターに二次電池を取り付けて充電する方法が一般的である。さらに、カメラ一体型VTRに二次電池を装着したまま充電する方法があり、一

般的にカメラ一体型VTRの外部電源用のAC/DCアダプターに充電回路を内蔵し、カメラ一体型VTRで充電状態を検出してAC/DCアダプターに内蔵された充電回路をコントロールするようにしている。

【0003】 また、実開平6-2342号公報ではカメラ本体に充電回路を内蔵するというものが提案されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のような従来のカメラ一体型VTRにおいては、以下に示すような問題点があった。

【0005】 二次電池専用の充電器や充電機能が内蔵されているAC/DCアダプターに二次電池を取り付けて充電を行う場合に、充電時に二次電池を装置本体から取り外して充電器等に装着しなくてはならないため、使用者にとって煩わしい操作が必要になる。

【0006】 また、二次電池を装置本体に装着した状態で充電を行う場合に、充電回路が装置本体に内蔵されていないため、充電するための電力を供給する電力供給源（例えば、交流電源を供給する充電器や車のバッテリーを供給源とする充電器）ごとに充電回路が必要な上、AC/DCアダプターと接続する部分が複雑になってしまう。

【0007】 このため、装置本体に充電回路を内蔵させることが望ましいが、小型の充電回路でなければ装置本体が大きくなってしまい、商品価値が下がってしまう。そして、低コストであるということが必要となる。

【0008】 このような小型、低コストの充電回路としてシリーズレギュレータ方式の充電回路が一般的に知られているが、シリーズレギュレータ方式の充電回路では充電電流を多く流し充電時間を短くしようとすると、次式で算出される損失分「損失＝（入力電圧－出力電圧）＊充電電流」が熱となってしまい充電回路等が破損してしまうため、破損温度にならないように放熱板を用いる必要があり、回路自体は小型できるものの放熱板が大きく装置本体に内蔵するのに支障がある。

【0009】 本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたものであり、小型の充電回路を内蔵させた撮像装置及び小型の充電装置を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明の撮像装置及び充電装置は次のように構成したものである。

【0011】 (1) 着脱可能な二次電池を動作電源として使用する撮像装置において、前記二次電池以外の外部電源を入力する外部電源入力手段と、該入力された外部電源により前記二次電池を充電する充電回路と、該充電回路に流れる充電電流を制御する制御手段を備えた。

【0012】 (2) 上記(1)の撮像装置において、前記制御手段は、充電の動作モードに応じて充電電流値を

変えるように構成した。

【0013】(3)上記(1)の撮像装置において、充電回路部の温度を検出する検出手段を備え、前記制御手段は、検出された温度に応じて充電電流値を変えるように構成した。

【0014】(4)上記(3)の撮像装置において、前記制御手段は、充電回路部の温度が第一の温度以上になったときに充電電流値を変化させ、該充電回路部の温度が第二の温度以下になったときに前記充電電流値に戻すようにした。

【0015】(5)上記(4)の撮像装置において、第一の温度と第二の温度との差は5℃以上とした。

【0016】(6)上記(1)ないし(5)の撮像装置において、外部電源入力手段に電源供給用のケーブルが接続された場合、二次電池からの電源供給を遮断する電源遮断手段を備えた。

【0017】(7)撮像装置に内蔵され、着脱可能な二次電池を充電する充電装置において、充電回路部の温度を検出する検出手段と、該充電回路部に流れる充電電流を制御する制御手段を備え、検出された温度により充電電流値を変えるように構成した。

【0018】(8)上記(7)の充電装置において、前記制御手段は、充電回路部の温度が第一の温度以上になったときに充電電流値を変化させ、該充電回路部の温度が第二の温度以下になったときに前記充電電流値に戻すように構成した。

【0019】(9)上記(8)の充電装置において、第一の温度と第二の温度との差は5℃以上とした。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の撮像装置及び充電装置について図面を用いて説明する。

【0021】図1は本発明に係るカメラ一体型VTR(ビデオカメラ)の要部構成を示すブロック図である。

【0022】同図において、1はカメラ一体型VTRの各動作及び二次電池の充電を制御するマイクロコンピュータ、2はマイクロコンピュータ1の指示により充電電流を制御して二次電池4を充電すると共に充電状態を検出してマイクロコンピュータ1に二次電池4の充電状態を知らせるシリーズレギュレータ方式の定電流充電回路ブロック、3は充電時に充電回路ブロック2の発熱する部分の温度を検出してマイクロコンピュータ1に充電回路ブロック2の回路素子の温度を知らせる温度検出素子(検出手段)であり、温度変化に対応して出力電圧が変化する。

【0023】4は、カメラ一体型VTRの動作電源供給源の一つであり、充電ブロック2により充電される二次電池であるリチウムイオンバッテリー、5はDC入力用のケーブルが接続されると電源切り替えSW(電源遮断手段)16を開きリチウムイオンバッテリー4からの電源供給を遮断すると共にDCが入力されたことをマイク

ロコンピュータ1に知らせるカメラ一体型VTR本体の電源供給源の一つである外部DC入力部(外部電源入力手段)、6はリチウムイオンバッテリー4または外部DC入力部5に供給された電源をカメラ一体型VTR本体で必要とする電圧レベルに変換すると共にマイクロコンピュータ(制御手段)1の指示によりON/OFFする電源回路ブロック、7はマイクロコンピュータ1の指示によって点灯、点滅、点灯周期を変えてリチウムイオンバッテリー4の充電状態を表示するLEDである。

【0024】8は光信号を後述のCCD9の撮像面に被写体からの光を集光するビデオレンズ、9はビデオレンズ8によって集光された光信号を電気信号に変換してカメラ信号処理ブロック10に供給するCCD、10はCCD9から出力される信号をカメラ信号処理を行うことによってNTSCなどの規格化されたビデオ信号ブロック11に供給するカメラ信号処理ブロックである。

【0025】11はマイクロコンピュータ1の指示により撮影時はカメラ信号処理ブロック10から出力された映像信号を処理してVTRメカ14により磁気テープに記録すると共にEVF12に画像確認用の映像信号を出力し、再生時はVTRメカ14により磁気テープから出力された信号を処理して再生画確認用の映像信号をEVF12に出力するビデオ信号処理ブロックである。

【0026】12はビデオ信号処理ブロック11より出力された撮影時または再生時の画像を確認する電子式ビューファインダーであるEVF、13はマイクロコンピュータ1の指示によりVTRメカ14を動作させると共にVTRメカ14から出力されるセンサー信号の処理を行いマイクロコンピュータ1に供給するところのVTRメカドライブブロック、14はVTRメカドライブブロック13により動作するVTRメカである。なお、本実施の形態においては、記録媒体を磁気テープとしたが、半導体メモリ、ハードディスクなどでも構わない。

【0027】15はスイッチ等によりカメラ一体型VTRの基本動作の操作指示をマイクロコンピュータ1に指示する操作部、16は外部DC入力部5にDC入力用のケーブルが接続されるとリチウムイオンバッテリー4からの電源供給を遮断する電源切り替えSW、17はリチウムイオンバッテリー4のマイナス側とカメラ一体型VTR本体を電気的に接続するマイナス切片、18はリチウムイオンバッテリー4のプラス側とカメラ一体型VTR本体を電気的に接続するプラス切片、19はリチウムイオンバッテリー4がカメラ一体型VTR本体に接続されているかを検出してマイクロコンピュータ1に知らせるバッテリー検出部である。なお、充電装置はマイクロコンピュータ1、充電回路ブロック2、温度検出素子3により構成されている。

【0028】次に、上記構成での充電制御動作を図2のフローチャートを用いて説明する。

【0029】図2のフローはマイクロコンピュータ1に

よって処理されるフローの一部であり、リチウムイオンバッテリー4またはDC入力部5にDC入力があるときに決められた時間ごとに繰り返す動作である。

【0030】まずステップS101において、カメラ一体型VTRに二次電池であるリチウムイオンバッテリー4が接続されているかをバッテリー検出部19の状態により判断し、リチウムイオンバッテリー4が接続されていなければステップ110に移り、充電動作を中止してLED7を消灯する。また、充電状態でない時でも前記動作を行い、本フローを終了する。

【0031】また、ステップS101において、リチウムイオンバッテリー4が接続されていると判断したときは次のステップS102に移り、外部DC入力部5にDC入力があるかを判断し、DC入力がないと判断するとステップS110に移り、本フローを終了する。

【0032】また、ステップS102において、外部DC入力部5に規定レベルのDC入力があると判断したときは次のステップS103に進み、充電回路ブロック2の情報からリチウムイオンバッテリー4の充電が完了しているかを判断し、充電が完了していると判断したときはステップS109に進み、充電回路ブロック2を充電完了状態に制御すると共に充電完了であることを表示するためLED7を点灯状態にし本フローを終了する。

【0033】また、ステップS103において、充電完了でないと判断するとステップS104に移り、カメラ一体型VTRがどのモードになっているかを判断し、前記モードがリチウムイオンバッテリー4の充電中であっても外部から供給されるDC入力の電力許容値を越えないモードであるかを判断し、充電可能でないモードであればステップS108に進み、充電回路ブロック2が充電を中断するように制御すると共に充電状態表示用のLED7を充電中断中であることを表示するため2Hz周期の点滅とし本フローを終了する。

【0034】また、ステップS104において、カメラ一体型VTRのモードが充電可能モードの時はステップS105に進み、充電回路ブロック2の温度が何度であるかを温度検出素子3が温度に対応して出力するDCレベルを計測することで判断し、前記温度が電気回路及び各機構に悪影響を与えない温度である第一の温度に対して前記第一の温度以上であればこれ以上発熱しないようにするためにステップS108に移り、充電回路ブロック2を充電中止状態にして本フローを終了する。

【0035】また、ステップS105において、充電回路ブロック2の温度が第一の温度以下であるときステップS106に移り、ステップS105で計測した温度が再充電可能な温度である第二の温度以下であるかを判断し、前記温度が第二の温度以下でなければステップS108に進み、本フローを終了する。

【0036】また、ステップS106において、前記温度が第二の温度以下であればステップS107に移り、

充電回路ブロック2を充電状態に制御すると共に充電状態表示用のLED7を1Hz周期で点滅させて充電中であることを表示し、本フローを終了する。

【0037】次に、上記フローにおいて充電を行ったときの充電特性を図3を用いて説明する。

【0038】図3では、二次電池であるリチウムイオンバッテリー4を充電したときの状態を示しており、充電時間の経過によって充電電流、バッテリー間電圧及び充電回路の温度変化の一例を示している。

【0039】図3において、充電が開始されると充電電流が充電回路で制限された範囲の最大で流れて充電を行い時間が経過するに従って充電回路の温度が上昇して行き、Aの時点で第一の温度に達したため、図2のフローチャートで説明したように前記充電回路の温度が第一の温度以上となったため充電電流を遮断し充電を一時停止する。

【0040】上述した充電制御を行うことにより、カメラ一体型VTR本体に内蔵する充電装置を小型化でき、カメラ一体型VTR本体の小型化にもつながる。また、外部DC入力部5の構造が簡単になる。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、着脱可能な二次電池を動作電源として使用する撮像装置において、前記二次電池以外の外部電源を入力する外部電源入力手段と、該入力された外部電源により前記二次電池を充電する充電回路と、該充電回路に流れる充電電流を制御する制御手段を備えたため、小型の充電回路を内蔵させることができ、低コストにもつながるという効果がある。

【0042】また、前記制御手段は、充電の動作モードに応じて充電電流値を変えるように構成したため、外部から供給される電源の最大出力電力を充電時の必要電力と動作電力を加算した電力を必要としないため、電力のコストダウンにつながるという効果がある。

【0043】また、充電回路部の温度を検出する検出手段を備え、前記制御手段は、検出された温度に応じて充電電流値を変えるように構成したため、充電回路部の温度を正確に検知できるので、より小型の充電回路を内蔵することができる。

【0044】また、前記制御手段は、充電回路部の温度が第一の温度以上になったときに充電電流値を変化させ、該充電回路部の温度が第二の温度以下になったときに前記充電電流値に戻すようにしたため、充電時間を極力短縮できるという効果がある。

【0045】また、第一の温度と第二の温度との差は5℃以上としたため、充電電流が短い時間で変化しないため、安定した充電を行うことができるという効果がある。

【0046】また、外部電源入力手段に電源供給用のケーブルが接続された場合、二次電池からの電源供給を遮

め、安定した充電を行うことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図２】 一実施例の充電制御動作を示すフローチャート

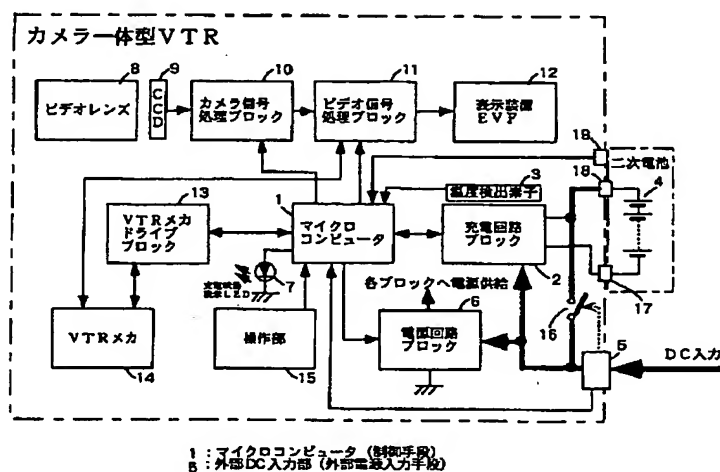
【図3】 一実施例の充電特性を示す図

【符号の説明】

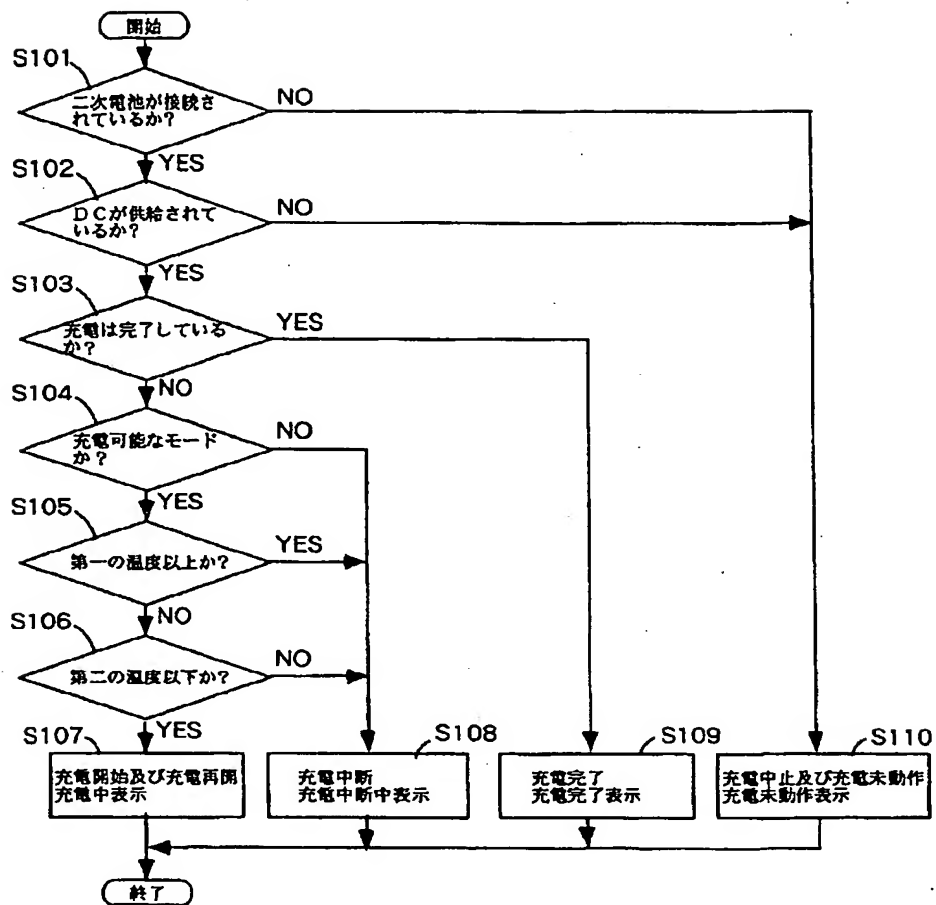
- 1 マイクロコンピュータ (制御手段)
- 2 充電回路ブロック
- 3 温度検出素子 (検出手段)
- 4 リチウムイオンバッテリー
- 5 外部DC入力部 (外部電源入力手段)
- 6 電源回路ブロック
- 16 電源切り替えSW (電源遮断手段)

【0049】また、第一の温度と第二の温度との差は5℃以上としたため、充電電流が短い時間で変化しないた

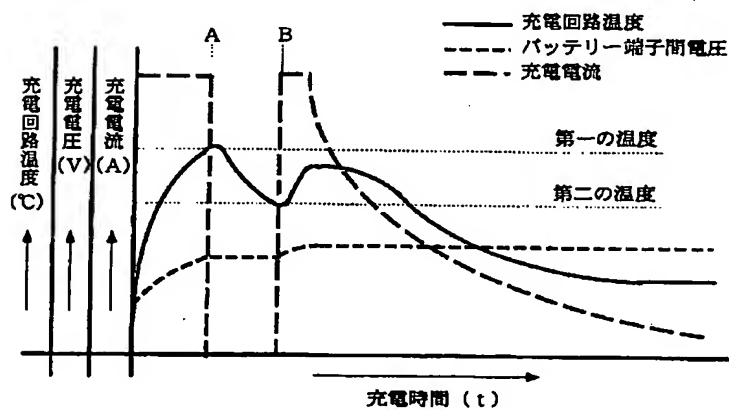
【图 1】



【図2】



【図3】



English Translation of Japanese Laid Open Patent Application No. H11-103405

## [TITLE OF THE INVENTION]

### Imaging Device and Charging Device

#### [Abstract]

#### [Problem to be solved]

The objective of the present invention is to provide an imaging device having a small built-in charge circuit and to provide a small charge circuit.

#### [Solution]

By receiving external power thorough an external DC-power receiving unit 5, a lithium-ion battery 4 is charged. At this time, a charge current is controlled by a microcomputer 1 according to a mode set on a camcorder and a temperature in a charge circuit block 2.

#### [Scope of Claims]

1. An imaging device having a removable secondary battery as an operating power source, comprising:  
external power receiving means for receiving external power from an external power source other than the secondary battery;  
a charge circuit for charging the secondary battery by the received power; and  
control means for controlling a charge current that flows in the charge circuit.
2. An imaging device as claimed in claim 1, wherein the control means controls a charge current value according to a charge operating mode.
3. An imaging device as claimed in claim 1, further comprising detecting means for detecting temperature in the charge circuit, wherein the control means varies the charge current value according to a detected temperature.
4. An imaging device as claimed in claim 3, wherein the control means varies the charge current value when a temperature in the charge circuit is a first temperature or higher and recovers the current value when a temperature of the charge circuit is a second temperature or lower.
5. An imaging device as claimed in claim 4, wherein a difference between the first temperature and the second temperature is 5 degrees centigrade or more.
6. An imaging device as claimed in one of claims 1 - 5, further comprising, power source cutoff means for cutting off electric power supplied by the secondary battery when a power connecting cable is connected to the external power receiving means.
7. A charge device built in an imaging device for charging a removable secondary battery, comprising:  
detecting means for detecting temperature in a charge circuit; and  
control means for controlling a charge current that flows in the charge circuit, wherein, the control means varies a charge current value according to a temperature detected



by the detecting means.

8. A charge means as claimed in claim 7, wherein the control means varies the charge current value when temperature in the charge circuit is a first temperature or higher and recovers the charge current value when temperature in the charge circuit is a second temperature or lower.

9. A charge means as claimed in claim 8, wherein a difference between the first temperature and the second temperature is 5 degrees centigrade or more.

[0001]

[The Technical Field of the Invention]

The present invention relates to an imaging device and a charge device, and more specifically to an imaging device having a removable secondary battery as an operating power source and to a charge device for charging the secondary battery.

[0002]

[Prior Art]

Conventionally, common methods for charging a removable secondary battery used in a camcorder have been to use a dedicated charge device used for the removable secondary battery, or to use an AC/DC adapter with charging ability on which the removable secondary battery is mounted.

There also has been a method for charging a removable secondary battery staying in a camcorder by means of using an AC/DC adapter with a charge circuit. In this case, a camcorder detects a charging state of the battery and controls the charge circuit built-in the AC/DC adapter based upon a detected state.

[0003] Further, Japanese Patent Application No. H06 - 2342 discloses a camcorder with a built-in charge circuit

[0004]

[Problems to be Solved by the Invention]

However, the above-described conventional camcorder has problems as described below.

[0005] In a case of using a dedicated charged device or an AC/DC adapter with charging ability, it is cumbersome for a user to remove a secondary battery from a camcorder and mount it on a charge device.

[0006] In a case of charging a secondary battery staying in a camcorder, charge circuits must be prepared by power sources (which are, for example, an AC power source or a car battery), because a camcorder does not have the charge circuit itself. And a connecting part to an AC/DC adapter becomes complicated.

[0007] Therefore, it is desired to build a charge circuit into a camcorder. But a camcorder with a built-in charge circuit becomes larger if the charge circuit is not small, decreasing a product value. And a cost of the built-in charge circuit must be inexpensive.

[0008] It is well known that a charge circuit of series-regulator-type costs low. However, the series-regulator-type charge circuit produces heat when a larger current is fed in the circuit to shorten a charging time, because a power loss (power loss = (input voltage - output voltage) X charge current) changes to heat. If a temperature rise is high due to the power loss, the charge circuit will be failed by the heat. Therefore, a heatsink is used to avoid the heat failure. Although a charge circuit is small itself, a heatsink is larger than a charge circuit, resulting in a larger camcorder.

[0009] The present invention is made to resolve above-mentioned problems. It is an object of the present invention to provide an image device having a smaller charge circuit and a smaller charge device.

[0010]

[Means for Solving Problem]

An imaging device and a charge device of the present invention are constructed below:

[0011] (1) The imaging device having a removable secondary battery as an operating power source comprises external power receiving means for receiving external power from an external power source other than the secondary battery, a charge circuit for charging the secondary battery by the received power, and control means for controlling a charge current that flows in the charge circuit.

[0012] (2) In the imaging device according to (1), the control means controls a charge current value according to a charge-operating mode.

[0013] (3) The imaging device according to (1) further comprises detecting means for detecting temperature in the charge circuit, wherein the control means varies the charge current value according to a detected temperature.

[0014] (4) In the imaging device according to (3), the control means varies the charge current value when a temperature in the charge circuit is a first temperature or higher and recovers the current value when a temperature of the charge circuit is a second temperature or lower.

[0015] (5) In the imaging device according to (4), a difference between the first temperature and the second temperature is 5 degrees centigrade or more.

[0016] (6) The imaging device according to one of (1)-(5) further comprises power source cutoff means for cutting off electric power supplied by the secondary battery when a power connecting cable is connected to the external power receiving means.

[0017] (7) A charge device built in an imaging device for charging a removable secondary battery comprises detecting means for detecting temperature in a charge circuit and control means for controlling a charge current that flows in the charge circuit, wherein the control means varies the charge current value according to a temperature detected by the detecting means.

[0018] (8) In the imaging device according to (7), the control means varies the charge current value when a temperature in the charge circuit is a first temperature or higher

and recovers the charge current value when a temperature in the charge circuit is a second temperature or lower.

[0019] (9) In the imaging device according to (8), a difference between the first temperature and the second temperature is 5 degrees centigrade or more.

[0020]

[Modes for carrying out the invention]

An imaging device and a charge device in accordance with the present invention are described below referring to figures.

[0021] Fig. 1 is a block diagram of a camcorder in accordance with the present invention.

[0022] Referring to Fig. 1, a camcorder comprises a microcomputer 1 for controlling operations of the camcorder and charging of a secondary battery, a constant-current charge circuit block 2 of series-regulator type for controlling a charge current under control of microcomputer 1 in order to charge a secondary battery 4 and for detecting a charging state of the secondary battery 4 in order to transfer the detected charging state to the microcomputer 1, a temperature-detecting element 3 (temperature detecting means) for detecting temperature in heated areas of the charge circuit block 2 during charging and for transferring the detected temperature to the microcomputer 1. A voltage output by the temperature-detecting element 3 varies according to temperature changes in the charge circuit.

[0023] The camcorder also comprises a lithium-ion secondary battery 4 that is one of operating power sources included in the camcorder and is charged by the charge block 2, an external DC-power receiving unit 5 (external power receiving means) that is one of operating power sources included in the camcorder, cuts off power supplied by the lithium-ion battery 4 by opening a power-source changeover switch 16 (power cutoff means) when a DC-power connecting cable is connected, and transfers information on the cable connection to the microcomputer 1, a power source block 6 for converting the voltage of the lithium-ion battery 4 or of the external DC-power receiving unit 5 into a voltage necessary for the camcorder and for turning on/off the power sources by instruction transferred by the microcomputer 1, an LED 7 for displaying a charging state of the lithium-ion battery 4 by lighting, blinking, and changing a lighting period,

[0024] a video lens 8 for collecting optical signals emitted from a subject and forming an image on an image plane of a CCD 9, the CCD 9 for converting the collected optical signals into electrical signals and for transferring the converted electric signals to a camera signal processing block 10, the camera signal processing block 10 for processing the signals output by the CCD9 into NTSC signals and transferring the NTSC signals to a video signal block 11,

[0025] the video signal block 11 for processing video signals output by the camera

signal processing block 10 according to instructions from the microcomputer 1 in order to record the processed video signals on magnetic tape by using a VTR mechanism 14, for transferring video signals for viewing purpose to an electronic viewfinder EVF 12 in the process of image-taking, and for processing signals recovered from the magnetic tape by using the VTR mechanism 14 in order to transfer the processed signals for viewing purpose to the EVF 12 in the process of image-reproducing.

[0026] The electronic viewfinder EVF 12 for viewing images reproduced from video signals output by the video signal block 11 in the both process of image-taking and image-reproducing, a VTR mechanism drive block 13 for driving the VTR mechanism 14 according to instructions from the microcomputer 1 and for processing sensor signals output by the VTR mechanism 14 in order to transfer the processed sensor signals to the microcomputer 1, the VTR mechanism 14 that is driven by the VTR mechanism drive block 13, although magnetic tape is used as recording media in the present embodiment, semiconductor memory or a hard disk drive may be used.

[0027] The camcorder also comprises an operating unit 15 for transferring camcorder's basic operations operated by switches or the like to the microcomputer 1, the power-source changeover switch 16 for cutting off power supplied by the lithium-ion battery 4 when the DC-power connecting cable is connected to the external DC-power receiving unit 5, a minus leaf 17 for electrically connecting the minus terminal of the lithium-ion battery 4 to the camcorder body, a plus leaf 18 for electrically connecting the plus terminal of the lithium-ion battery 4 to the camcorder body, a battery detection part 19 for detecting whether the lithium-ion battery 4 is connected to the camcorder body and transferring the detection to the microcomputer 1. A charge device comprises the microcomputer 1, a charge circuit block 2, and a temperature-detecting element 3.

[0028] Next, charge control operation is explained referring to Fig. 2 flow chart.

[0029] Fig. 2 is a flow chart illustrating part of the whole flow processed by the microcomputer 1. When there exists the lithium-ion battery in the camcorder or the DC-power input, the flow is repeatedly performed in a certain time interval.

[0030] First, in step S101, it is determined whether the lithium-ion battery 4, which is a secondary battery, is connected to the camcorder, through a state of the battery detection part 19. If the lithium-ion battery is not connected to the camcorder, the process advances to step S110. In step S110, charging operation is stopped and the LED 7 is turned off. Even if charging operation is not performed, the same processes are performed and the flow ends.

[0031] If the lithium-ion battery is connected to the camcorder in step S101, the process advances to step S102. In step S102, it is determined whether an external DC power is supplied to the external DC-power receiving unit 5. If an external DC power is not supplied, the process advances to step S110 and the flow ends.

[0032] In step S102, if it is determined that an external DC power is supplied, then the

process advances to step S103. In step S103, it is determined whether charging of the lithium-ion battery 4 has been finished, by checking the information of the charge circuit block 2. If charging of the lithium-ion battery 4 has been finished, the process advances to step S109. In step S109, the charge circuit block 2 is turned to a state of charge finish and the LED is turned off to indicate a state of charge finish. The flow ends.

[0033] In step S103, if charging of the lithium-ion battery 4 has not been finished, the process advances to step S104. In step S104, a mode in the camcorder is checked. It is determined whether the current mode in the camcorder is a chargeable mode in which the current DC-power in use does not exceed an acceptable value even when the lithium-ion battery 4 is being charged. If the current mode is not a chargeable mode, the process advances to step S108. In step S108, the charge circuit block 2 is instructed to stop charging and the LED 7 is made to blink with a frequency of 2Hz to indicate that charging is being stopped. The flow ends.

[0034] In step S104, if the current mode is a chargeable mode, the process advances to step S105. In step S105, a temperature in the charge circuit block 2 is checked by measuring a DC level output by the temperature-detecting element 3. It is determined whether a temperature in the charge circuit block 2 is the first temperature or higher. If a temperature in the charge circuit block 2 is the first temperature or higher, then the process advances to step S108. In step S108, the charge circuit block 2 is turned to a state of charge stop. The flow ends.

[0035] In step S105, if a temperature in the charge circuit block 2 is lower than the first temperature, then the process advances to step S106. In step S106, it is determined whether a temperature in the charge circuit block 2 is the second temperature or lower. If a temperature in the charge circuit block 2 is not lower than the second temperature, then the process advances to step S108. The flow ends.

[0036] In step S106, if a temperature in the charge circuit block 2 is the second temperature or lower, then process advances to step S107. In step S107, the charge circuit block 2 is turned to a state of charging, and the LED 7 is made to blink with a frequency of 1Hz to indicate that charging is in progress. The flow ends.

[0037] Referring to Fig. 3, the charging characteristic in the above flow will be described.

[0038] Fig. 3 illustrates charging characteristics when the lithium-ion battery 4, which is a secondary battery, is charged. Charging current, battery terminal voltage, and temperature in the charge circuit versus time are illustrated.

[0039] Referring Fig. 3, when charging starts, the maximum charging current is applied to the camcorder. As time lapses, temperature in the charge circuit increases and reaches the first temperature at point A. Then, charging is stopped temporarily because the temperature is higher than the first temperature, as described in Fig. 2.

[0040] By performing the above-described charge control, a charge device to be built in

the camcorder can be smaller, and the camcorder also can be smaller. The external DC-power receiving unit 5 also can be smaller.

[0041]

[Effect of the Invention]

As has been described above, according to the present invention, since an imaging device having a removable secondary battery as an operating power source comprises external power receiving means for receiving external power from an external power source other than the secondary battery, a charge circuit for charging the secondary battery by the received power, and control means for controlling a charge current that flows in the charge circuit, the imaging device can have a small built-in charge circuit and makes it possible to have a low cost.

[0042] Further, since the control means controls a charge current value according to a charge-operating mode, it is possible to decrease power-consumption expense because it is not necessary that the maximum power of the external power fills a total of power necessary for charging and power necessary for basic operation.

[0043] Further, since the imaging device comprises detecting means for detecting temperature in the charge circuit and the control means varies the charge current value according to a detected temperature, a temperature in the charge circuit can be accurately detected. This makes it possible for the image device to have a smaller built-in charge circuit.

[0044] Further, since the control means varies the charge current value when a temperature in the charge circuit is a first temperature or higher and recovers the current value when a temperature of the charge circuit is a second temperature or lower, this makes it possible to shorten charging time very much.

[0045] Further, since a difference between the first temperature and the second temperature is 5 degrees centigrade or more, a charging current does not change in short time. This makes it possible to perform stable charging.

[0046] Further, since power source cutoff means cuts off electric power supplied by the secondary battery when a power connecting cable is connected to the external power receiving means, this makes it possible to perform stable charging.

[0047] Further, since a charge device built in an imaging device for charging a removable secondary battery comprises, detecting means for detecting a temperature in a charge circuit, and control means for controlling a charge current that flows in the charge circuit, wherein the control means varies the charge current value according to a temperature detected by the detecting means, it is not necessary to have heatsink for circuit protection purpose or to make the heatsink smaller. This can prevent the imaging device from becoming larger.

[0048] Further, since the control means varies the charge current value when temperature in the charge circuit is a first temperature or higher and recovers the

charge current value when temperature in the charge circuit is a second temperature or lower, this makes it possible to shorten charging time very much.

[0049] Further, since a difference between the first temperature and the second temperature is 5 degrees centigrade or more, a charge current does not change in short time. This makes it possible to perform stable charging.

[Brief Description of the Drawings]

Fig. 1 is a block diagram of a camcorder in accordance with the present invention.

Fig. 2 is a flow chart illustrating charge control operations in accordance with an embodiment of the present invention.

Fig. 3 is a graph illustrating a charging characteristic in accordance with an embodiment of the present invention.

[Explanations of Letters and Numerals]

microcomputer 1 (control means)

charge circuit block 2

temperature detecting element 3 (detecting means)

lithium-ion battery 4,

external DC-power receiving unit 5 (external power receiving means)

power source circuit block 6

power source changeover switch 16 (power source cutoff means)

Figure 1:

CAMCORDER

- |    |   |
|----|---|
| 1  | MICROCOMPUTER (control means)                                     |
| 2  | CHARGE CIRCUIT BLOCK  |
| 3  | TEMPERATURE-DETECTING ELEMENT                                     |
| 4  | SECONDARY BATTERY   |
| 5  | EXTERNAL DC-POWER RECEIVING UNIT (external power receiving means) |
| 6  | POWER SOURCE BLOCK  |
| 8  | VIDEO LENS  |
| 10 | CAMERA SIGNAL PROCESSING BLOCK                                    |
| 11 | VIDEO SIGNAL BLOCK  |
| 12 | DISPLAY DEVICE EVF  |
| 13 | VTR MECHANISM DRIVE BLOCK   |
| 14 | VTR MECHANISM   |
| 15 | Operating Unit  |
| 16 | POWER-SOURCE CHANGEOVER SWITCH                                    |
| 17 | MINUS LEAF  |

- 18 PLUS LEAF
- 19 BATTERY DETECTION PART

Figure 2:

START

- S101 IS SECONDARY BATTERY CONNECTED?
- S102 IS DC-POWER CONNECTED?
- S103 HAS CHARGING BEEN FINISHED?
- S104 CHARGEABLE MODE?
- S105 FIRST TEMPERATURE OR HIGHER?
- S106 SECOND TEMPERATURE OR HIGHER?
- S107 START AND RESTART OF CHARGING  
INDICATION OF CHARGING
- S108 STOP OF CHARGING  
INDICATION OF CHARGING STOP
- S109 FINISH OF CHARGING  
INDICATION OF CHARGING FINISH
- S110 STOP AND NON OF CHARGING  
INDICATION OF NON-CHARGING  
END

Fig. 3

CHARGE CIRCUIT TEMPERATURE (C)  
CHARGING VOLTAGE (V)  
CHARGING CURRENT (A)  
CHARGING TIME (T)

CHARGE CIRCUIT TEMPERATURE  
BATTERY TERMINAL VOLTAGE  
CHARGING CURRENT

FIRST TEMPERATURE  
SECOND TEMPERATURE